




**DE2005305**

**Patent number:** DE2005305  
**Publication date:** 1970-09-03  
**Inventor:**  
**Applicant:**  
**Classification:**  
**- international:** A23F1/08  
**- european:** A23F5/38  
**Application number:** DE19702005305 19700205  
**Priority number(s):** DK19690000736 19690211

**Also published as:**

 NL7001948 (A)  
 FR2033322 (A1)  
 BE745675 (A)

Abstract not available for DE2005305

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

**BEST AVAILABLE COPY**

51

Int. Cl.:

A 23 f, 1/08

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



52

Deutsche Kl.: 53 d, 3

10

11

21

22

43

# Offenlegungsschrift 2005 305

Aktenzeichen: P 20 05 305.8

Anmeldetag: 5. Februar 1970

Offenlegungstag: 3. September 1970

Ausstellungspriorität: —

30

Unionspriorität

32

Datum: 11. Februar 1969

33

Land: Dänemark

31

Aktenzeichen: 736-69

54

Bezeichnung: Verfahren zur Herstellung von Pulverkaffee und Vorrichtung zur Agglomeration gemäß diesem Verfahren

61

Zusatz zu: —

62

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder: Aktieselskabet Niro Atomizer, Søborg (Dänemark)

Vertreter:

Fincke, Dr.-Ing. H.; Bohr, Dipl.-Ing. H.; Staeger, Dipl.-Ing. S.;  
Patentanwälte. 8000 München

72

Als Erfinder benannt: Scholten, Martin-Andreas Grønlund, Kopenhagen;  
Kruse, Flemming, Farum; Christiansen, Dipl.-Ing. Ove Brøknør,  
Stenløse (Dänemark)

Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 960): —

DT 2005 305

"Kaffeagglomerierung"

Aktieselskabet Niro Atomizer, Søborg, Dänemark

-----

Verfahren zur Herstellung von Pulverkaffee und Vorrichtung zur Agglomeration gemäss diesem Verfahren.

-----

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Pulverkaffee durch Trocknung, z.B. Zerstäubungs- oder Gefrier Trocknung, eines Kaffeeextrakts zwecks Erzeugung eines Pulvers mit einem Feuchtigkeitsgehalt von wenigstens 3,5% und sich daran anschliessende Vermahlung, Agglomeration und Trocknung.

In der letzteren Jahren hat es sich erwiesen, dass Nachfrage nach einem agglomerierten Pulverkaffeeprodukt besteht. Obwohl ein solches Produkt oft bessere sogenannte instantane Eigenschaften besitzt, d.h. schneller in Lösung geht, wenn es mit Wasser verrührt wird, als nicht agglomeriertes Pulver, ist es wohl kaum diese Eigenschaft, die als die wesentlichste betrachtet werden muss. Die Wünsche des Verbraucher scheinen eher auf die physikalischen Eigenschaften, Aussehen, Partikelgrösse und Farbe, des Pulverkaffees selbst gerichtet zu sein, da die instanten Eigenschaften in der Regel zufriedenstellend sind. Das Pulver sollte demnach ein grobkörniges Aussehen sowie dunkelbraune Farbe haben und darf ruhig und stumpf wie gewöhnlicher, vermahlener Kaffee sein. Ferner sollte das spezifische Gewicht des Pulvers zwischen ca. 200 und 300 g/l liegen und die mechanische Festigkeit der Agglomerate genügend gross sein, damit das Pulver es vertragen kann, verpackt und transportiert zu werden. Schliesslich soll der Wassergehalt 2-3,5% betragen.

Es ist der Zweck der Erfindung, ein Verfahren zur kontinuierlichen Herstellung eines Pulverkaffeeproduktes anzugeben, das den genannten Forderungen genügt, und dieses Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass der Extrakt zu einem Pulver mit einem Feuchtigkeitsgehalt von 3,5-6,5%, vorzugsweise, 3,7-5,5%, getrocknet wird und die Agglomeration dadurch erfolgt, dass das vermahlene Pulver von oben her in eine lotrechte, rohrförmige Agglomerationskammer eingeführt wird, in welche im Gegenstrom Dampf eingeleitet wird.

Das Pulver hat in der Regel Zimmertemperatur oder auch etwas höhere Temperatur, wenn es direkt von der Zerstäubungstrocknungsanlage kommt doch ist das Pulver unter allen Umständen wesentlich kälter als der Dampf. Infolgedessen schlägt sich Dampf auf der Oberfläche der Pulverpartikeln nieder, wodurch diese klebrig werden. Da gleichzeitig zahlreiche Partikeln miteinander kollidieren, und zwar teils aufgrund von Wirbelbildungen, teils weil die Partikeln ver-

schiedene Form und Grösse haben, findet eine Agglomeration statt.

Es ist bekannt, dass es erforderlich ist, das Rohmaterial zu vermahlen bevor es dem Agglomerationsprozess unterzogen wird. Bei einem bekannten Prozess bedient man sich einer sokräftigen Vermahlung, dass bei 95 Gew.% der Partikeln der Partikeldurchmesser weniger als  $50\mu$  und bei 50 Gew.% weniger als  $20\mu$  beträgt. Erfindungsgemäss hat es sich gezeigt, dass es ausreicht, das Rohmaterial auf folgende Partikelgrössenverteilung zu vermahlen:

Mittlere Partikelgrösse	64 $\mu$
95 Gew.%	kleiner als 110 $\mu$
35 Gew.%	kleiner als 50 $\mu$
3 Gew.%	kleiner als 20 $\mu$

Die Feuchtigkeit, die für die Agglomeration notwendig ist, befindet sich vermutlich im wesentlichen an der Oberfläche der Partikeln, lässt sich jedoch nur als Gesamtfeuchtigkeit bestimmen. Es hat sich erwiesen dass optimale Bedingungen erreicht werden, wenn der Wassergesamtgehalt des Pulvers bei der Agglomeration auf 4,5-10%, vorzugsweise auf 5,3-7%, erhöht wird.

Die Menge des Pulvers, das der Vorrichtung zugeführt wird, hat Einfluss auf die mechanische Festigkeit der Agglomerate. Beispielsweise hat es sich gezeigt, dass die mechanische Festigkeit des fertigen, agglomerierten Produkts besonders zufriedenstellend ist, wenn das Pulver in einer Menge von höchstens 8,0, vorzugsweise höchstens 4,6 kg pro Stunde pro  $\text{dm}^2$  des waagerechten Querschnitts zugeführt wird und die Geschwindigkeit, mit der sich der Dampf durch das Rohr nach oben bewegt, 1-10, vorzugsweise 1-4 cm/sek beträgt.

Es sind keine einfachen Methoden zur genauen Bestimmung der mechanischen Festigkeit der Agglomerate bekannt. Die mechanische Festigkeit ist von Bedeutung für die Stabilität des Pulvers beim Packen und beim Transport, und bei den Versuchen, die der Festlegung der obengenannten Grenzen zugrunde liegen, wurde deshalb versucht, die mechanischen Festigkeiten der verschiedenen Pulver auf folgende Weise relativ zu vergleichen: Partikeln mit einem grösseren Durchmesser als  $500\mu$  wurden vorsichtig durch Sieben abgetrennt, gewogen und auf ein  $500\mu$  -Sieb gebracht, das dann 5 Minuten lang geschüttelt wurde. Der prozentuale Anteil des Pulvers, der danach auf dem Sieb zurückgeblieben war, bildete ein Mass für die mechanische Festigkeit des Pulvers.

Gemäss einer bevorzugten Ausführungsform ist der Dampf trocken und gesättigt und wird mit einer Temperatur eingeleitet, die genügend niedrig

niedrig ist, so dass sich der Dampf auf den Partikeln niederschlägt.

Die Erfindung betrifft auch eine Vorrichtung zur verfahrensgemässen Agglomeration, welche aus einem hauptsächlich lotrechten Rohr besteht das oben offen und mit Mitteln zum Zuführen von Pulver und mit Mittel zum Einleiten von Dampf versehen ist.

Es sind derartige Vorrichtungen zur Agglomeration pulverförmiger Materialien bekannt geworden, doch wird bei diesen bekannten Vorrichtungen der Dampf nicht im Gegenstrom zum Pulver geleitet und sie eignen sich nicht zur Herstellung von Pulverkaffee mit den gewünschten Eigenschaften.

Die erfindungsgemässe Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass sie Mittel zum Leiten des Dampfes im Gegenstrom zu dem Pulver aufweist das agglomeriert werden soll.

Es ist nicht unbedingt erforderlich, zu verhindern, dass sich der Dampf unten im Rohr mit Luft mischt, doch hat es sich erwiesen, dass die besten Resultate mit Bezug auf den Agglomerationsgrad und die mechanische Festigkeit der Agglomerate erzielt werden, wenn das untere Ende des Rohres mit einer Schleuse zum Entnehmen der Agglomerate verschlossen ist. Vermutlich sind die verbesserten Resultate eine Folge davon, dass nur reiner Dampf an der Befeuchtung des Pulvers teilnimmt. Ausserdem erhält man auf diese Weise auch eine gute Kontrolle der Geschwindigkeit, mit der der Dampf durch das Rohr strömt.

Die Mittel zum Einführen von Dampf in das Rohr hinein können aus einer oder mehreren Düsen oder einfach aus einem Dampfrohr das in das Agglomerationsrohr in der Nähe dessen unteren Ende hineingeführt und koaxial aufwärts gebogen ist, bestehen.

Es hat sich gezeigt, dass die Weise, in der das Pulver von oben her in das Rohr eingeleitet wird, Einfluss auf die Agglomeration hat, und erfindungsgemäss hat es sich als besonders zweckdienlich erwiesen, dass die Mittel zum Zuführen des Pulvers von einer Schüttelrutsche gebildet werden und dass sich das Rohr an seinem oberen Ende schwach konisch erweitert. Beide Massnahmen sind dazu mitwirkend, dass das Pulver gleichmässig auf den Querschnitt des Rohres verteilt wird.

Einer besonderen Ausführungsform gemäss ist die Vorrichtung mit Mitteln zum Beheizen des Rohres versehen. Hierdurch sichert man sich gegen ein Kondensieren des Wasserdampfes und damit gegen ein Festkleben von Pulver an der Innenwand der Vorrichtung. Die Beheizung kann z.B. mit Hilfe eines mit heisser Luft beschickten Mantels erfolgen, welche Luft bei ihrem Eintritt in den Mantel auf einer Temperatur von ca. 150°C und beim Austritt auf 120°C

009836/0137

gehalten wird. Kleinere Variationen dieser Temperaturen haben, wie es sich gezeigt hat, keinen Einfluss auf den Prozess.

Das vorausgehende Trocknen des Kaffeeextrakts kann, wie erwähnt, durch Zerstäubungstrocknung oder Gefriertrocknung erfolgen. Zerstäubungstrocknung ist besonders gut geeignet, da es möglich ist, mit Hilfe verhältnismässig einfacher Mittel den Prozess so zu lenken, dass das auf diese Weise getrocknete Produkt den gewünschten Wassergehalt hat.

Zum Trocknen der Agglomerate werden Vorrichtungen bekannter Art verwendet, z.B. solche, in denen das Pulver in einem Wirbelbett in einer Sektion mit warmer Luft getrocknet und in einer anderen Sektion mit kalter Luft gekühlt wird. Eine geeignete Temperatur für die warme Luft ist 90°C.

Nachstehend wird die Erfindung an Hand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1 ein Prozessdiagramm und

Fig. 2 eine schematische Darstellung einer Vorrichtung zur erfindungsgemässen Agglomeration.

Der Kaffeeextrakt wird durch eine Leitung 1 einer Düse 2 zugeführt, durch welche er in eine Zerstäubungstrocknungskammer 3 eingesprüht wird. Trockenluft wird durch ein Gebläse 4 und einen Kalorifer 5 angesaugt und zusammen mit den feinen Partikeln entnommen, die in einem Zyklon 6 ausgeschieden werden. Die Trockenluft wird durch ein Gebläse 7 abgeblasen, während die feinen Partikeln mit Hilfe eines Gebläses 9 durch eine Leitung 8 pneumatisch zur Zerstäubungstrocknungskammer zurückgeführt werden.

Der trockene Extrakt wird der Zerstäubungstrocknungskammer durch deren Boden entnommen und in einem Silo 10 gesammelt, von wo aus er zu einer Mühle 11 und danach zu einem Silo 12 gelangt. Von diesem Silo 12 aus wird der Extrakt dann mit Hilfe einer Schnecke 13, die von einem Motor 14 angetrieben wird, in Dosen an einen Speisebehälter 15 abgegeben, welcher mit einer Schüttelrutsche 16 versehen ist. Von hier aus fällt das Pulver durch ein Agglomerationsrohr 17, in dem es mit Hilfe von Dampf befeuchtet wird, der durch eine Leitung 18 eingeleitet wird. Das Pulver verlässt das Agglomerationsrohr durch eine Schleuse 19 und fällt hinab auf eine Rutsche 20, die das Pulver einer Trockenvorrichtung 21 zuführt, in der die Agglomerate mit Hilfe warmer Luft getrocknet werden, welche von einem Gebläse 22 und einem Kalorifer 23 aus durch Leitungen 24 und 25 in diese Trockenvorrichtung eingeleitet wird, woraufhin die Agglomerate mit Hilfe kalter Luft gekühlt werden, die dieser Vorrichtung durch ein Gebläse 26, einen Kühler 27 und eine Leitung 28 zugeführt wird.

009836/0137

Die trockenen Agglomerate werden auf Sieben 29 und 30 fraktioniert. Die Zwischenfraktion bildet das fertige Produkt, das bei 31 entnommen wird, während die feinsten und größten Fraktionen, die mit 32 bzw. 33 bezeichnet sind, zu einem Silo 35 geführt und von dort aus mit Hilfe eines Gebläses 36 pneumatisch durch eine Leitung 37 zu einem Zyklon 38 befördert werden, in welchem das Pulver ausgeschieden und dann durch eine Leitung 39 zurück zum Silo 10 geführt wird, während die Förderluft den Zyklon durch ein Gebläse 40 verlässt. Die Staubpartikeln, die in der Trockenvorrichtung 21 gebildet werden, werden durch eine Leitung 41 und die Leitung 37 ebenfalls in den Zyklon 38 gesaugt.

In Fig. 2, die die Konstruktion des Agglomerationsrohres ausführlicher zeigt, bezeichnet 50 ein äusseres und 51 ein inneres hauptsächlich zylindrisches Rohr, die sich oben schwach konisch erweitern und unten einen zylindrischen Teil mit etwas kürzerem Durchmesser aufweisen.

Das äussere Rohr 50 ist mit einer wärmeisolierenden Schicht 52 versehen und der Raum zwischen den Rohren kann mit Hilfe von Heissluft beheizt werden, die durch nicht gezeigte Leitungen zugeführt wird.

Die Dampf wird unten in das Agglomerationsrohr durch ein Dampfrohr 63 hineingeleitet deren Ende 64 coaxial hinaufgebogen ist.

Das innere Rohre 51 endet am unten in einem Kasten 54 der mit einem wagerechten Spalt 56 in der Seitewand 55 versehen ist. Dieser Spalt ist einstellbar mittels eines Schiebers 56. Der Boden 58 des Kastens ist mit Vibrationsmitteln verbunden.

Durch geeignete Bemessung der Abstand  $a$  und der Spaltöffnung kann erreicht werden, dass ein Pulverschicht auf dem Boden aufrechterhalten werden, das die Mündung der Agglomerationsrohre übersteigt und dadurch als Schleuse zur Hinderung vom Lufteintritt in das Agglomerationsrohr wirkt.

Fig. 3 zeigt ein Diagramm entsprechend einem Teil der Fig. 1 jedoch mit einer geänderten Ausführung der Mittel zum Hindern des Eindringens von Luft von unten in das Agglomerationsrohr hinein, indem eine Kontrollanordnung vorgesehen ist, durch welche der Druck im Uebergang zwischen dem Agglomerationsrohr und dem Trockner etwas unter dem Atmosphärendruck gehalten wird.

In dieser Figur sind die gleichen Bezeichnungen verwendet für Komponenten, die denen in Fig. 1 ähnlich sind. Die Zerstäubungsanordnung und die Fraktionierungsvorrichtung, die mit den in Fig. 1 identisch sind, sind nicht gezeigt.

In diesem Fall ist der Trockner in direkter Verbindung mit dem Agglomerationsrohr so dass die Agglomerate, die das Rohr verlassen, in die Trocknungsvorrichtung fallen.

Ein Druckfühler der kleinen Druckvariationen empfindlich ist, ist im Gebiet zwischen dem Rohr 17 und dem Trockner 21 angeordnet. Der Druckfühler kontrolliert einen Servomotor der mit einer Klappe in dem Abgangsrohr für die Förderluft verbunden ist.

Es ist zu verstehen, dass der grössere Teil der Luft, der den Trockner 21 durch die Leitung 41 verlässt, aus Trocknungs- und Kühlluft besteht, die durch die Leitungen 24, 25 und 28 in den Trockner eingeführt wird. Falls keine Massnahmen getroffen wurden, wäre der Gasdruck über der Pulverschicht im Trockner 21 unter gewissen Umständen etwas über dem Atmosphärendruck, mit dem Ergebnis, dass Luft vom Trockner 21 in das Rohr fliessen würde, so dass die Effektivität des Agglomerationsvorgangs schädlich beeinflusst wird.

Im Betrieb ist das Druckkontrollsystem daher so eingerichtet, dass der Luftdruck am Fühler wenige WS unter dem Atmosphärendruck ist.

Dieses sichert, dass eine sehr kleine Menge von Dampf vom Rohr 17 zurück in den Trockner 21 gezogen wird, und dadurch einen Luftstrom in entgegengesetzter Richtung verhindernd.

#### Beispiel I

Kaffeextrakt mit 30% Trockensubstanzgehalt wurde in einer herkömmlichen Zerstäubungstrocknungsanlage, bei der der Extrakt mit Hilfe oben in der Kammer angebrachten Düsen zerstäubt wurde, getrocknet. Die Temperatur der Trockenluft betrug 240°C beim Eintritt und 95°C beim Austritt und der Wassergehalt des getrockneten Produkts 5,2%.

Das Produkt wurde in einer Schlagmühle mit Sieb 00 auf folgende Partikelgrössenverteilung vermahlen:



Mittlere Partikelgrösse:		64 $\mu$
95 Gew.-%	kleiner als	110 $\mu$
35 Gew.-%	kleiner als	50 $\mu$
3 Gew.-%	kleiner als	20 $\mu$

Das vermahlene Produkt wurde in einem Agglomerationsrohr wie dem beschriebenen mit einem Innendurchmesser von 0,235 m und einer Gesamtlänge von 3,46 m agglomeriert. Die Temperatur des Heizmantels betrug 120-150°C. Der Dampf wurde doch durch eine Anzahl von Düsen, welche - vom unteren Ende des Rohres gemessen - in einer Höhe von 0,66 m angebracht waren. Die Menge des zugeführten Dampfes betrug 2 kg/h bei einem Druck von 2 atm. Das Pulver wurde mit Hilfe einer Schüttelrutsche mit einer Geschwindigkeit von 13,6 gk/h zugeführt und der Wassergehalt des agglomerierten Produkts betrug 6,55%.

Das agglomerierte Produkt hatte folgende Eigenschaften:

Farbe: dunkelbraun

Feuchtigkeitsgehalt: 6,55%

Partikelgrössenverteilung:

9%	grösser als 2000 $\mu$
41%	grösser als 1000 $\mu$
48%	grösser als 750 $\mu$
53%	grösser als 500 $\mu$
73%	grösser als 250 $\mu$
27%	kleiner als 250 $\mu$

Spezifisches Gewicht des Pulvers:   lose   0,26 g/cm<sup>3</sup>  
   fest   0,37 g/cm<sup>3</sup>

Wirklich gute mechanische Festigkeit.

Daraufhin wurde das Produkt einer sekundären Trocknung in einem Wirbelbett mit Luft bei 90°C bis auf einen Feuchtigkeitsgehalt von ca. 3% unterworfen, wodurch das spezifische Gewicht des Pulvers noch etwas herabgesetzt und seine mechanische Festigkeit erhöht wurde.

### Beispiel II

Kaffeeextrakt mit 30% Trockensubstanzgehalt wurde unter gleichen Bedingungen wie in Beispiel I zu einem Pulver mit einem Feuchtigkeitsgehalt von 49%, getrocknet.

Das Produkt wurde in einer Schlagmühle mit einem Sieb mit Maschengrösse

009836/0137

0,62 mm vermahlen. Die Partikelgrößenverteilung war wahrscheinlich wie im Beispiel I, wurde aber nicht gemessen.

Das vermahlene Produkt wurde in einem Agglomerationsrohr wie dem beschriebenen mit einem Innendurchmesser von 1,00 m und einer Gesamtlänge von 7,49 m agglomeriert. Der Dampf wurde durch eine nah dem unteren Ende des Rohres und mit seiner Mündung in der Achse des vertikalen Rohres angebrachte Rohrleitung zugeführt. Der Innendurchmesser der Rohrleitung war 20 mm und mittels einer Buchse war der Durchmesser in der Öffnung zu 15 mm reduziert. Der Abstand zwischen der Öffnung der Rohrleitung und dem Boden des vertikalen Rohres war 1,50 m.

Die Temperatur des Heizmantels betrug 110-140°C. Die Menge des zugeführten Dampfes betrug 80 kg/h bei einem Druck von 1,5 atm. Das Pulver wurde mit Hilfe einer Schüttelrutsche mit einer Geschwindigkeit von 100 kg/h zugeführt und der Wassergehalt des agglomerierten Produkts betrug 6,1%.

Das agglomerierte Produkt hatte dasselbe spezifische Gewicht wie das agglomerierte Produkt von Beispiel I, ein ganz ähnliches Aussehen und wahrscheinlich eine ähnliche Partikelgrößenverteilung, obwohl diese nicht gemessen wurde.

Die mechanische Festigkeit war gut.

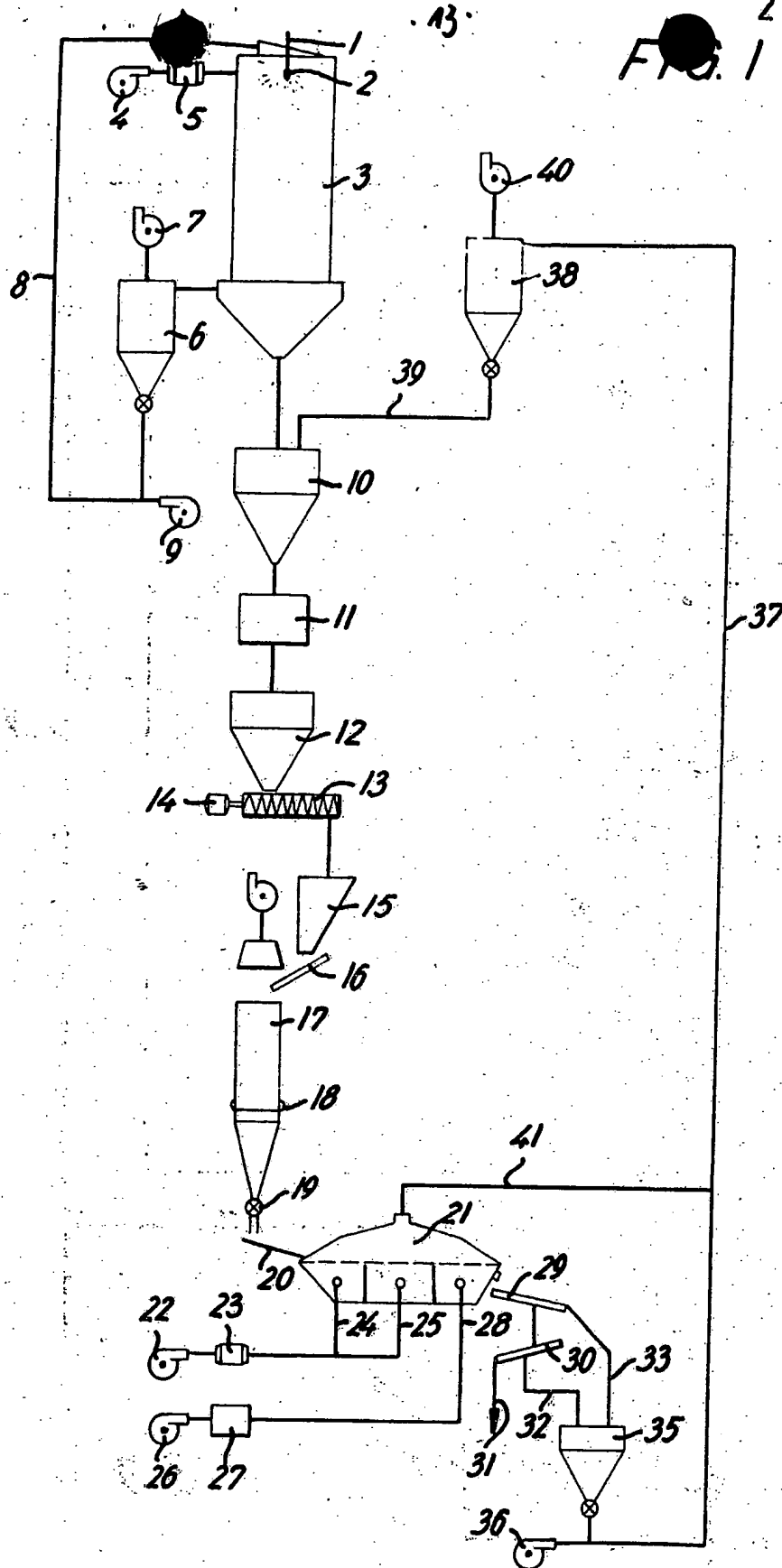
Daraufhin wurde das Produkt einer sekundären Trocknung in einem Wirbelbett mit Luft bei 90°C bis auf einen Feuchtigkeitsgehalt von ca. 2,9% unterworfen, wodurch dieselben Änderungen der Eigenschaften wie im Beispiel I angegeben erreicht wurden.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zur Herstellung von Pulverkaffee durch Trocknung, z.B. Zerstäubungs- oder Gefriertrocknung, eines Kaffeeextrakts zwecks Erzeugung eines Pulvers mit einem Feuchtigkeitsgehalt von wenigstens 3,5% und sich daran anschliessender Vermahlung, Agglomeration und Trocknung, dadurch gekennzeichnet, dass der Extrakt zu einem Pulver mit einem Feuchtigkeitsgehalt von 3,5-6,5%, vorzugsweise 3,7-5,5%, getrocknet wird und die Agglomeration dadurch erfolgt, dass das vermahlene Pulver von oben her in eine lotrechte, rohrförmige Agglomerationskammer eingeführt wird, in welche im Gegenstrom Dampf eingeleitet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Dampfmenge so auf die Pulvermenge abgestimmt wird, dass der Wassergesamtgehalt des Pulvers bei der Agglomeration auf 4,5-10%, vorzugsweise auf 5,3-7,0%, erhöht wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1-2, dadurch gekennzeichnet, dass das Pulver in einer Menge von 1,0-8,0, vorzugsweise 1,4-4,6 kg/h/dm<sup>2</sup> des waagerechten Querschnitts zugeführt wird und dass die Geschwindigkeit, mit der sich der Dampf durch die rohrförmige Agglomerationskammer nach oben bewegt, 1-10, vorzugsweise 1-4 cm/sek beträgt.
4. Verfahren nach Anspruch 1-3, dadurch gekennzeichnet, dass trockener und gesättigter Dampf verwendet wird, der mit einer Temperatur eingeleitet wird, die genügend niedrig ist, damit sich der Dampf auf den Partikeln niederschlägt.
5. Vorrichtung zur Agglomeration von getrocknetem, vermahlenem Pulverkaffee nach Anspruch 1-4, die aus einem hauptsächlich lotrechten Rohr besteht, das oben offen und mit Mitteln zum Zuführen von Pulver versehen ist, dadurch gekennzeichnet, dass sie Mittel zum Leiten des Dampfes im Gegenstrom zu dem zu agglomerierenden Pulver aufweist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zum Einleiten von Dampf aus einer oder mehreren Düsen bestehen, die in einem in bezug auf den Rohrdurchmesser grossen Abstand vom oberen Ende des Rohres angebracht sind, und dass das untere Ende des Rohres (50, 51) mit einer Schleuse (54) zum Entnehmen der Agglomerate verschlossen ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zum Einleiten von Dampf aus einem Dampfrohr bestehen, das unten in das lotrechte Rohr (50, 51) eingeführt und in dessen Innerem koaxial nach oben umgebogen ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 1 gekennzeichnet durch eine direkte Verbindung zwischen dem Agglomerierungsrohr und der Trockenvorrichtung und dass im Uebergangsbereich zwischen dem Rohr und der Trockenvorrichtung druckempfindliche Mittel vorgesehen sind, welche zur Steuerung des Drucks in der Trockenvorrichtung dienen derart, dass der Druck im Uebergangsbereich ein wenig unter dem Atmosphärendruck gehalten wird.
9. Vorrichtung nach Anspruch 5, 6, 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zum Zuführen von Pulver von einer Schüttelrutsche (16) gebildet werden und dass sich das Rohr (50, 51) an seinem oberen Ende schwach konisch erweitert.
10. Vorrichtung nach Anspruch 5, 6, 7, 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass Mittel zum Beheizen des Rohres (50, 51) vorhanden sind.

PATENTANWÄLTE  
DR.-ING. H. FINCKE, DIPL.-ING. H. BOHR  
DIPL.-ING. S. STÄBGER



009836/0137

53 d 3 AT: 05.02.1970 OT: 03.09.1970

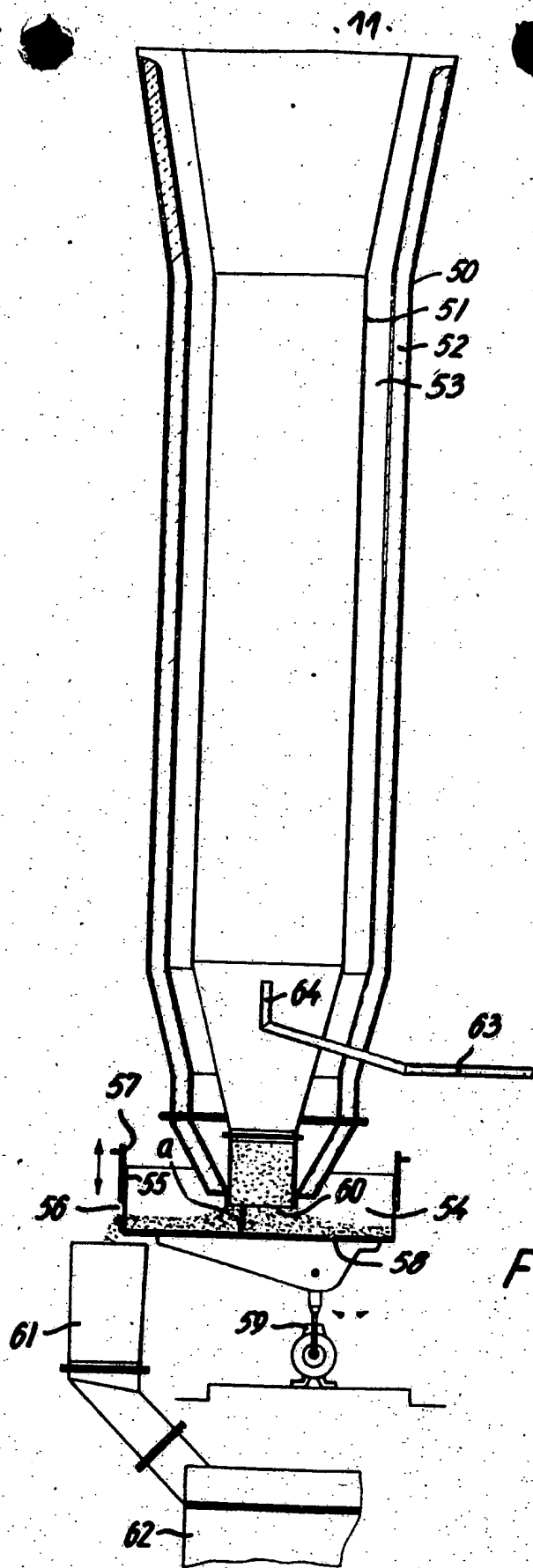


FIG. 2

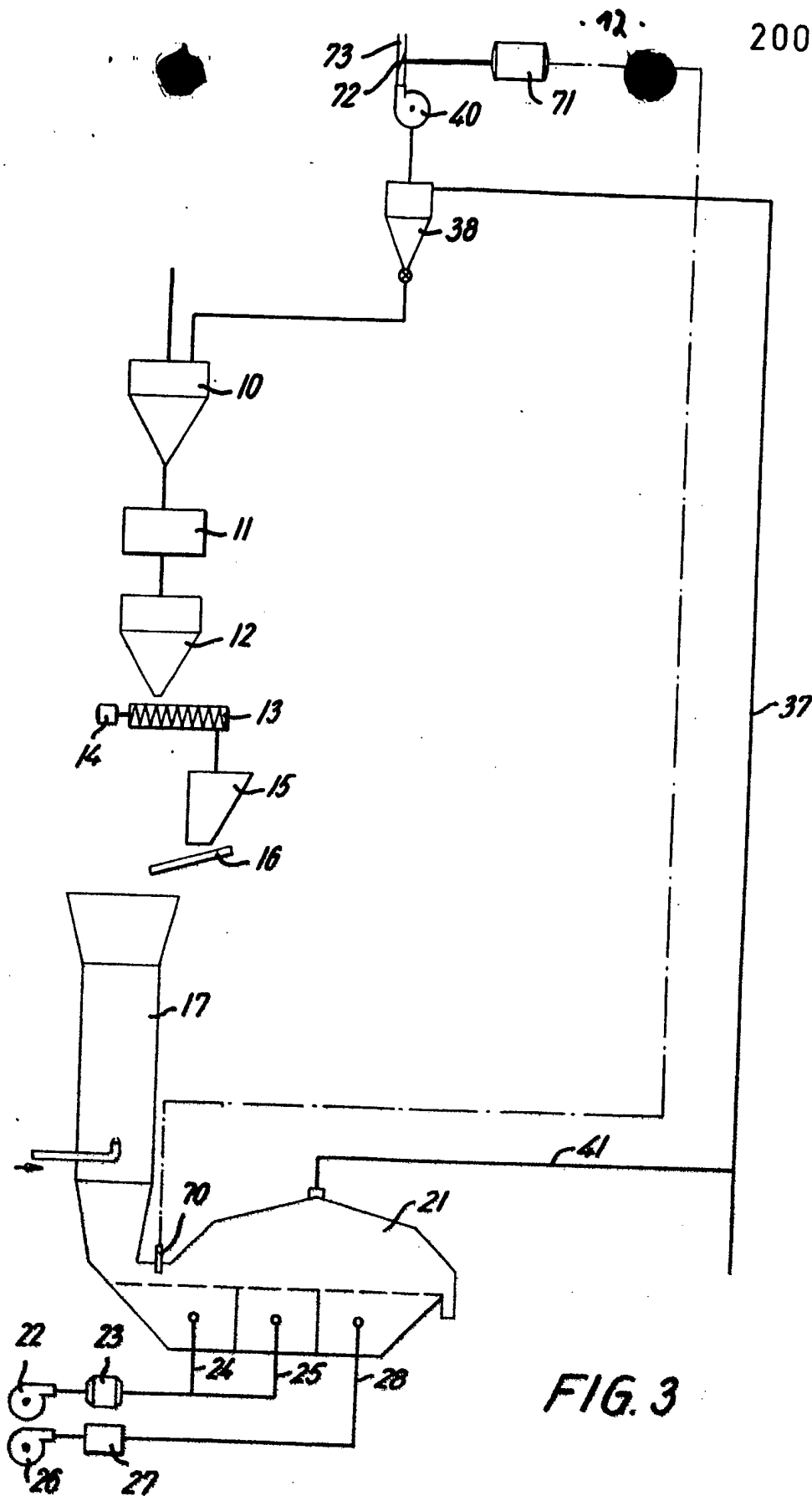


FIG. 3

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☒ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**